

Aalto-yliopisto
Insinöörیتieteiden korkeakoulu
Rakennus- ja ympäristötekniikan koulutusohjelma

Vuokriin vaikuttavat tekijät Helsingin kantakaupunkialueella

Ryhmätyö

18.3.2015

**Mikko Turunen
Miro Köykkä
Teemu Rantanen
Vili Eilavaara
Mikko Kupari**

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Teoreettinen osuus	3
3	Empiirinen osuus.....	5
3.1	Johdatus empiiriseen osuuteen	5
3.2	Datan käsittely	6
3.3	Kantakaupungin vuokrien hintamalli Stepwise-metodilla.....	8
3.4	Perusteltu muuttuja muunnos kantakaupungin vuokra-asunto datassa	10
3.5	Vuokrahintamalli ilman Eerikinkadun ja Albertinkadun huoneistohotelleja	12
4	Analyysi valituista hintamallista	15
5	Johtopäätökset	17
6	Lähteet.....	18

1 Johdanto

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää vuokriin vaikuttavia tekijöitä Helsingin kanta-kaupunkialueella ekonometriaa soveltamalla. Päämäärään pyritään rakentamalla vuokrien muodostumisesta hintamalli kauppa-arvomenetelmää hyödyntäen. Kauppa-arvomenetelmän vaatimat vertailukaupat kerätään aineistoksi internetistä saatavilla olevista vuokrailmoituksista. Hintamallin määrittämisen yhteydessä muodostetaan varjohintoja oletetuille vuokriin vaikuttaville tekijöille, jolloin voidaan arvioida yksittäisten tekijöiden merkittävyyttä huoneiston vuokrahinnan muodostumiseen.

Vuokriin vaikuttavista tekijöistä on saatavilla vähän tietoa ja vuokratason määrittäminen tapahtuukin yleisesti huoneiston ylläpito- ja korjauskustannusten sekä vuokranantajan asettaman tuottovaatimuksen perusteella. Tätä artikkelia laatiessa ei löytynyt yhtään Helsingin vuokramarkkinoista tehtyä ekonometriasta tutkimusta. Tämän tutkimuksen yksi päämäärä onkin luoda vuokran muodostamista varten matemaattinen malli, joka perustuu muihin kanta-kaupunkialueen vuokrapyntöihin.

Kiihtyneen kaupungistumisprosessin ja vuokra-asuntojen heikohkon tarjonnan johdosta Helsingin alueen vuokrat nousevat noin 5 % vuodessa ja erityisesti Helsingin vapaarahoitteisten vuokra-asuntojen keskimääräiset neliövuokrat ovat kivunneet jo lähelle 20 €/m²/kk (Tilastokeskus). Keskustassa neliövuokrat voivat olla luonnollisesti tätäkin huomattavasti korkeampia. Ei ole olemassa yleistä tietoa siitä, mitkä yksittäiset tekijät muodostavat huoneistoille niiden vuokrahinnan. Tällaisen tutkimuksen tuloksista voi olla erityistä hyötyä vuokranantajille oikean vuokratason määrittämistä varten. Toisaalta myös kuluttajan näkökulmasta on hyödyllistä tietää, miten erilaisten huoneistojen vuokrat muodostuvat, ja mitkä yksittäiset tekijät vuokriin vaikuttavat. Toimivan matemaattisen mallin avulla vuokralainen pystyisi tarkastamaan, pyytääkö vuokranantaja huoneistostaan ylihintaa verrattuna vastaaviin huoneistoihin samalla alueella. Yleisen käsityksen mukaan asunnon sijainti on ylivoimaisesti merkittävin asunnonhintaan vaikuttava tekijä (Kiel ym. 2008) – näin voidaan olettaa lähtökohtaisesti olevan myös vuokra-asunnoissa. Koska tutkimuksemme keskittyy vain Helsingin kantakaupunkialueelle, olisi kiinnostavaa saada kantakaupunkialueen sisälle eri alueille erilaisia varjohintoja. Tämä olisi kuluttajille arvokasta tietoa, sillä esimerkiksi kaupunkiin opiskelemaan muuttavat haluavat varmasti tietää, missä Helsingissä voi asua kohtuullisin asumiskustannuksin.

Tämän artikkelin tutkimuskysymys on: Mitkä ovat merkittävimmät vuokriin vaikuttavat tekijät Helsingin kantakaupunkialueella? Koska etukäteen on mahdotonta arvioida vuokriin oleellisesti vaikuttavien tekijöiden määrää, tai sitä, kuinka korkeaksi selitysaste hintamallissamme muodostuu, on tutkimuskysymyksen sana ”merkittävimmät” ympäröityä ilmaisu. On hyvin mahdollista, että vuokratasoon merkittävimmin vaikuttavat tekijät ovat sellaisia, joita meidän hintamallissamme ei oteta lainkaan huomioon. Käyttämämme muuttujat selittävät hyvin (selitysaste 80 -90 %) omistusasuntokauppoja, mutta mitään takeita ei kuitenkaan ole sille, että samat muuttujat selittäisivät vuokramarkkinoita. Koska tieto vuokrahuoneiston kalustuksesta on selkeästi saatavissa vuokrailmoituksista, se otetaan hintamalliin mukaan uutena muuttujana. On kuitenkin hyvä huomata, että hintamallimme ei ota huomioon vuokraan mahdollisesti sisältyviä tai sisältymättömiä merkittäviä kulueriä, kuten lämmitys, - vesi-, internet-, tai sähkökustannuksia. Näitä tekijöitä ei koodattu aineistoon uusiksi muuttujiksi, koska ko. tiedot olivat jokseenkin hankalasti saatavissa vuokrailmoituksista. Osassa ilmoituksista ne kerrottiin selkeästi, osassa ei. Jos mallimme selitysaste jää matalaksi, tässä on yksi mahdollinen tekijä, jota olisi syytä tutkia jatkossa. Koska huoneistoilla on paljon yksityisiä vuokranantajia, voivat myös erilaiset tunneperäiset seikat ja materiaaliratkaisut vaikuttaa pyydettyä vuokran mää-

rään. Tällaisia yksityiskohtaisia tietoja, kuten esimerkiksi ”uusi parkettilattia”, on vaikeasti saatavilla. Nämä ovat myös hankalasti koodattavissa aineistoon, koska läheskään kaikista vuokrailmoituksista ei materiaaliratkaisuja pysty pääättelemään ja niiden kirjo on laaja.

Hintamalli tehdään lineaariseen regressioanalyysiin perustuen, ja työkaluna käytetään IBM SPSS Statistics -ohjelmaa. Aineisto, johon hintamalli perustuu, kerättiin Vuokraovi.com palvelusta viikkojen 9 ja 10 aikana vuonna 2015 saatavilla olleista vuokrailmoituksista. Aineiston otoskoko on noin 450 kappaletta. Yhtään Helsingin vuokramarkkinoista tehtyä ekonometristä mallia ei löytynyt tämän tutkimuksen tueksi. Kuitenkin muualla maailmalla vuokramarkkinoita on yritetty selittää ekonometrisilla malleilla jonkin verran. Tällaisia tutkimuksia löytyy esimerkiksi Yhdysvalloista (Allen ym. 2007), Nigeriasta (Oluseyi Joshua Adegoke 2014), Pohjois-Irlannista (McCord ym. 2014) ja Itävallasta (Brunauer ym. 2010). Nämä tutkimukset osoittavat, että asuntojen vuokria pystyttäisiin selittämään suhteellisen hyvin tuntemillamme muuttujilla, kuten asunnon iällä, sijainnilla, hissien olemassaololla, makuuhuoneiden määrällä ja asunnon yleiskunnolla. Seuraavassa kappaleessa käsitellään tarkemmin asuntojen vuokriin vaikuttavia tekijöitä teoreettisesta näkökulmasta. Aikaisempaa teoreettista tietämystä verrataan omassa tutkimuksessamme saatuihin tuloksiin tämän artikkelin lopussa.

2 Teoreettinen osuus

Tässä luvussa selvitetään tärkeimpiä asuntovuokriin vaikuttavia tekijöitä alan kirjallisuuteen perustuen. Käytännössä asunnon vuokra perustuu Suomessa vuokralaisen ja vuokranantajan väliseen sopimukseen. Vuokralaisen maksuhalukkuus riippuu siitä kuinka korkealle hän arvottaa asunnon ja sen lähiympäristön ominaisuudet. Voimakkaasta subjektiivisuudesta johtuen on asunnon vuokraan vaikuttavien tekijöiden joukko laaja ja niiden tarkka hintaerittely mahdotonta. Asuminen on yksi ihmisen perustarpeista minkä takia vuokralaisten mieltymyksissä on yhtäläisyyksiä. On siis perusteltua olettaa tiettyjen tekijöiden olevan tilastollisesti merkittäviä asuntovuokran määräytymisen kannalta.

Vuokra-asuntoihin vaikuttaa osaltaan myös asuntojen arvoon vaikuttavat tekijät eli asuntomarkkinat. Kirjallisuuden perusteella jokaisen valtion asuntomarkkinoilla on omat ominaispiirteensä, minkä vuoksi selittävien tekijöiden välillä voi esiintyä suuria eroja ja jopa ristiriitaisuuksia. Suomessa valtion asuntopolitiikalla eli valtion tuilla ja lainsäädännöllä edistetään kohtuuhintaista asuntotarjontaa kasvukeskuksissa, erityisesti Helsingin seudulla, ja tasapainotetaan asuntomarkkinoita paremmin kysyntää vastaavaksi. (Soininvaara 2011.)

Alan kirjallisuuden perusteella mikrotaloudelliset ilmiöt vaikuttavat asuntovuokriin eniten. Näistä ilmiöistä johtuvat tekijät voidaan jakaa asunnon hedonisiin piirteisiin, spatiaalisiin tekijöihin sekä asunnon hallintamuodosta johtuviin tekijöihin. Hedoniset ja spatiaaliset tekijät vaikuttavat osaltaan asuntovuokraan eniten ja ovat lisäksi toisistaan lähes kokonaan riippumattomia. (Lehtonen 2009.)

Vuokra-asunnon hedoniset ominaisuudet voidaan jakaa aineellisiin ja aineettomiin tekijöihin. Yksinkertaisimman eettisen hedonismin mukaan "mikä tahansa mikä aiheuttaa mielihyvää on hyväksi". Karkeasti ajateltuna siis mikä tahansa asunnon ominaisuus, joka miellyttää vuokralaista, vaikuttaa positiivisesti vuokrahintaan. Vuokra-asunnon aineellisilla tekijöillä tarkoitetaan sen fyysisiä ominaisuuksia kuten pinta-alaa, ikää, huoneiden lukumäärää ja varustetasoa. Kirjallisuuden perusteella voidaan todeta, että suuremman asunnon kokonaisvuokra on pääsääntöisesti korkeampi kuin pienemmän ja pienemmän asunnon neliövuokra sen sijaan korkeampi kuin vastaavanlaisen suuremman asunnon (Lehtonen 2009.)

Asunnon kalustus ja muut sisältöön liittyvät ominaisuudet vaikuttavat myös vuokran määräytymiseen. Asunnon varustetaso on Suomessa merkittävä tekijä vuokra-asunnonvalinnassa. Myös esimerkiksi asunnon kunnon, parvekkeen, valmiin kalustuksen, saunan ja takan on tutkimusten mukaan todettu nostavan asunnosta maksettavaa vuokraa. (Ostamo 1997.)

Tutkimuksissa on myös todettu selvä yhteys asunnon iän ja siitä maksettavan vuokran välillä. Pääsääntöisesti asunnosta maksettava vuokra laskee asunnon vanhentuessa. Iän vaikutus vaihtelee myös alueellisesti joten esimerkiksi kahden kaupungin välillä voi olla suuriakin eroja. (Björklund & Klingborg 2005.) On kuitenkin huomioitava, että keskustassa sijaitsevat asunnot ovat usein vanhempia, mutta usein peruskorjattuja tai -parannettuja ja sijaintinsa ja muiden aineettomien tekijöidensä vuoksi korkealle arvostettuja, mikä saattaa vääristää tuloksia iän vaikutuksesta asunnon arvoon. (Lehtonen 2009.)

Aineettomilla hedonisilla tekijöillä tarkoitetaan asunnon lähiympäristöön liittyviä tekijöitä kuten miellyttävyyttä, mielikuvia ja imagoa. Lehtonen 2009 arvelee, että Suomen suhteellisen nuori rakennuskanta ja suhteellisen tasainen rakentamisen laatu selittävät aineettomien tekijöiden arvostusta Suomessa.

Joidenkin tutkimusten mukaan spatiaaliset eli asunnon sijaintiin liittyvät tekijät vaikuttavat asunnon vuokraan jopa hedonisia tekijöitä enemmän. Kahden ominaisuuksiltaan toisiaan vastaavan asunnon vuokrissa voi olla huomattava ero kahden eri alueen välillä (Björklund & Klingborg 2005.) Kerrostaloasukkaiden prioriteeteissa korkeimmalla on saavutettavuus. Saavutettavuudella voidaan tarkoittaa asunnon yleistä saavutettavuutta eli etäisyyttä tai matka-aikaa työssäkäyntialueen keskukseen tai kauppakesittymään. Julkisen liikenteen saavutettavuudella tarkoitetaan asunnon etäisyyttä lähimmälle julkisen liikenteen pysäkille tai sen julkisen verkon laajuutta, joka asunnolta on suhteellisen vaivattomasti saavutettavissa. Erityisesti Suomessa saatavuuteen liittyvät tekijät arvioidaan korkealle. (Kauko 2006.) Julkisen liikenteen keskittymän vaikutus asunnon arvoon ei kuitenkaan ole yksiselitteisen lineaarinen. Raitide- ja bussiliikenteen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat asunnot kärsivät sen aiheuttamista negatiivisista vaikutuksista kuten melusta, päästöistä ja järjestyshäiriöistä. (Bowes & Ihlanfeldt 2001.)

Seuraavaksi käydään läpi muutamaa ulkomailla tehtyä ekonometristä tutkimusta ja niiden tuloksia. McCord ynnä muut (2014) tutkivat Belfastin vuokramarkkinoilla vuokran muodostumista spatiaalisesta näkökulmasta. Tutkimuksessa käytettiin useita eri lineaariseen regressioon perustuvia menetelmiä. Selitettäviä jatkuvia muuttujia olivat mm. olohuoneiden (reception room) ja makuuhuoneiden lukumäärä sekä useita erilaisia sijaintiin liittyviä muuttujia. Näitä olivat esimerkiksi huoneiston etäisyys lähimpiin kouluihin, juna-asemalle, bussiterminaaliin sekä keskustaan. Erikoisempia sijaintiin liittyviä muuttujia olivat alueen väkivaltarikosten ja murtovarkauksien lukumäärät. Dummy-muuttujia olivat kalustus ja vuokrattavan huoneiston tyyppi. Mielenkiintoista tässä tutkimuksessa oli, että parhaalla mallilla, maantieteellisesti painotetulla regressiolla, selitysasteeksi saatiin jopa 74,5 %. Useimmissa malleissa myös makuuhuoneiden määrällä saatiin jокseenkin suuri varjohinta, keskimäärin 110 puntaa.

Brunauerin ym. (2010) tutkimuksessa luotiin tarkempi Wienin vuokria ennustava hintamalli spatiaalisen skaalauskerroimen avulla. Tässä tutkimuksessa asunnon sijaintitietoa ei siis koodattu esim. dummy-muuttujiksi, vaan yksittäisen kaupunginosan vaikutus hintamalliin otettiin huomioon tällä luodulla skaalauskerroimella. Mielenkiintoisena dummy-muuttujana esitellään tieto siitä, jos talossa ei ole hissiä ja huoneisto sijaitsee rakennuksen kolmannessa tai ylemmässä kerroksessa. Tämän dummyn vaikutusta vuokraan ei kuitenkaan tutkimuksesta selvinnyt tarkemmin. Tutkimuksen mukaan rakennusvuosi- ja pinta-ala- muuttujissa esiintyy suurta epälineaarisuutta. Tutkimus ehdottaa, että notkahdus asuntojen vuokrissa 60-luvun rakennuksissa selittyy osittain ajan huonoilla rakennusmateriaaliratkaisuilla lämmöneristävyyden kannalta, mikä nostaa huoneistojen energiakustannuksia, jotka taas eivät näy itse vuokrahinnassa. 1900-luvun alkupuolen ja 1800-luvun rakennukset puolestaan ovat arvostettuja ja uudet rakennukset energiatehokkaita, mistä johtuu niiden kalliimpi vuokra. Tutkimuksen hintamallin mukaan terassin, parvekkeen, parkkihalli tai hissin olemassaolo lisää vuokraa noin 8-9 euroa kuukaudessa neliömetriä kohti. Myös asunnon kunnolla on suuri vaikutus vuokraan; mitä paremmassa kunnossa asunto on, sitä enemmän siitä pyydetään vuokraa. Myös kerros, jossa asunto sijaitsee, nostaa vuokraa lineaarisesti – alemmista kerroksista pyydetään vähemmän kuin yläkerroksista.

3 Empiirinen osuus

3.1 Johdatus empiiriseen osuuteen

Empiirisessä osiossa tutkimme, mitkä ovat merkittävimmät vuokriin vaikuttavat tekijät Helsingin kantakaupunkialueella. Tätä varten keräsimme dataksi 430 vuokrattavana ollutta asun-
tokohdetta Vuokraovi.com palvelusta. Data kerättiin viikkojen 9 ja 10 aikana vuonna 2015. Jälkikäteen viikolla 10 kerättiin vielä tieto osoitteiden perusteella talojen hisseistä Oikotie.fi:n talosivuilta. Tutkimusalue on rajattu käsittämään pelkästään keskeisimmät Helsingin kanta-
kaupungin postinumeroalueet. Nämä postinumeroalueet on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 1). Koska osassa kerätyistä datassa tiedot olivat puutteellisia, jouduttiin yksittäisiä vuokrapyyntöjä poistamaan lopullisesta datasta. Lopullinen otoskoko muodostuu 409 vuokra-
asunnosta. Oheinen taulukko antaa kuitenkin kuvan kerätyn datan laajuudesta eri kaupungin-
osien välillä. Karkeasti tutkimusalueen ulkopuolelle jäävät lännessä Lauttasaari ja Munkki-
niemi, pohjoisessa Ruskeasuo ja Pasila, idässä Hermannin ja Kalasatama.

Taulukko 1. Tutkimusalue ja otoskoot

Postinumero	Kaupunginosa	Otoskoko (lähde: vuokraovi.com [vii- tattu: 22.2.- 6.3.2015])
00100	Keskusta, Kamppi, Etu-Töölö, Kluuvi	99 kpl
00120	Punavuori	24 kpl
00130	Kaartinkaupunki	7 kpl
00140	Ullanlinna, Kaivo- puisto	22 kpl
00150	Eira	20 kpl
00160	Katajanokka	20 kpl
00170	Kruununhaka	14 kpl
00180	Ruoholahti	61 kpl
00220	Jätkäsaari	17 kpl
00250	Laakso, Meilahti, Taka-Töölö	20 kpl
00260	Taka-Töölö	16 kpl
00500	Sörnäinen	36 kpl
00510	Alppila, Vallila	12 kpl
00530	Hakaniemi, Kallio, Siltasaari, Merihaka	41 kpl
	Yhteensä	409 kpl

3.2 Datan käsittely

Suljimme datasta pois soluasunnot, eli asunnot joissa on jaettu kylpyhuone ja keittiö. Meidän mielestämme nämä ovat niin pieniä asuntoja, että ne väärentäisivät tulosta. Näitä oli kaksi kappaletta. Muita kohteita emme poistaneet vielä tässä vaiheessa. Seuraavassa taulukossa on esitetty datan sisältöä kuvaavia suureita.

	Pinta-ala	Vuokra/kk	Vuokra/kk/m2	Vuosi
Alin	12,00	529,00	12,98	1843
Korkein	262,00	5500,00	117,77	2015
Keskiarvo	55,78	1476,71	30,58	1952
Mediaani	49,00	1286,91	25,45	1939

Data kerättiin Excel -taulukoon, johon koodattiin useita eri dummy -muuttujia. Ensimmäinen on kalustettu dummy, joka kertoo vuokrataanko asunto kalustettuna vai ei. Seuraava dummy on ylin kerros, joka kertoo onko kerros ylin kerros. Kolmas dummy on kerros alin, joka vastaavasti kertoo onko kerros alin. Yli 10 kerroksiset asunnot tuli syöttää käsin Exceliin, sillä kerrokset kaava ei niitä suoraan lukenut. Neljäs dummy muuttuja on hissi, joka kertoo onko asunnossa hissiä vai ei. Seuraava dummy muuttuja on kunto muuttuja. Mikäli asunnon kunto on luokiteltu hyväksi saa Dconditiongood arvon 1, muuten 0. Samalla tavalla toimii Dconditionsatisfactory muuttuja. Asunnon ikä otettiin huomioon vuosikymmen dummeina. Alue on otettu huomioon vastaavalla tavalla postinumero dummeina. Muita dummy muuttujia ovat parveke ja sauna dummyt, mitkä kertovat, onko asunnossa saunaa tai parveketta. Viimeisinä dummy muuttujina on makuuhuone dummyt, jotka kertovat kuinka monta huonetta asunnossa on.

SPSS:ssä muutimme mitat scaleiksi kaikki jatkuvat muuttujat ja muut olivat nominal. Selittäviksi muuttujiksi otimme alla olevassa taulukossa olevat muuttujat. Selitettävänä muuttujana meillä oli vuokra/kk/m2. Alla olevasta taulukosta näkyy, että vertailutasoksi makuuhuone-dummystä jätettiin neljä makuuhuonetta dummy. Lisäksi postinumeroista vertailutasoksi jätettiin 00220 eli Jätkäsaari / Ruoholahti. Tämän me teimme siitä syystä, että ajattelimme, että sen alueen asunnot ovat keskimäärin 80-luvulla rakennettuja, joten ne olisivat hintatasoltaan keskitasoa, ei ainakaan kummastakaan ääritapauksesta. Vuosikymmenistä vertailutasoksi jätettiin vuotta 2012 uudemmat kohteet.

Valitut selittävät muuttujat vuokrahinta malliin

Area

Kalustettu(loimme aineistoon Dummy-muuttujan)

Delevator

Dconditiongood

Dconditionsatisfactory

1899, 1900-1909, 1910-1919, 1920-1929, 1920-1929, 1920-1929,
1930-1939, 1940-1949, 1950-1959, 1960-1969, 1970-1979,
1980-1989, 1990-1999, 2000-2009, 2010-2012

Dsauna

Dbalcony

Dalin_kerros (loimme aineistoon uuden Dummy-muuttujan)

Dylin_kerros (loimme aineistoon uuden Dummy- muuttujan)

Floor [Floor_A]

Floor=[Floors]

D1bedroom

D2bedrooms

D3bedrooms

`00100, 00120, 00130, 00140, 00150, 00160, 00170, 00180, 00250

`00260, 00500, 00510, 00530

Hintamalli saadaan lineaarisen regressiomallin avulla.

Regressio yhtälö on muotoa

$$y = \beta_0 + \beta_n x_n + \beta_k D_k$$

missä

y = selitettävä muuttuja

β_0 = vakio termi (€/kk/m²)

β_n -tekijät ovat regressio kertoimia

x_n = selittävät muuttujat, kuten

Kaava $\beta_k D_k$ kuvaa dummy -muuttujia, kuten parveke, sauna, hissi ja huoneiden määrä

Parhaan hintamallin löytämiseksi kokeilimme kolmea eri metodologiaa muodostaessamme regressiomallia.

1. Stepwise metodi – Selittävät muuttujat lisätään malliin vaiheittain yksikerrallaan ja samalla poistaa muuttujat, jotka merkittävästi heikentävät mallia. Mallin toiminta perustuu t-testiin.

2. Backward metodi – Laitetaan kaikki muuttujat malliin, joista otetaan yksitellen pois heikoimmat muuttujat. Josta tämä muuttujan pois ottaminen heikentää merkittävästi mallia, se laitetaan takaisin malliin. Tätä toimenpidettä jatketaan niin kauan, kuin pelkästään merkitsevät muuttujat ovat mallissa.

3. Forward metodi – Malliin lisätään muuttujat yksikerrallaan ja järjestys määräytyy sen mukaan, kuinka hyvin selittävä muuttuja korreloi selitettävän muuttujan kanssa. Jokaisen lisätyn muuttujan vaikutusta arvioidaan, kun se lisätään malliin. Muuttujat jotka eivät merkittävästi heikennä mallin paremmuutta poistetaan.

3.3 Kantakaupungin vuokrien hintamalli Stepwise-metodilla

Käyttäen koko kantakaupungin alueen havaintoja Stepwise-metodilla, saimme mukautetuksi selitysasteeksi 0,728. Mukautettu selitysaste saa arvon nollan ja ykkösen välillä. Mitä lähempänä arvo on 1 sitä paremmin malli kuvaa dataa. Mallissamme tämä tarkoittaa sitä, että vuokra/kk/m² on selitetty 72,8%, mikä on siis hyvä. Malliyhteenvedo näkyy alla olevasta taulukosta. Backward-metodilla selitysasteeksi saatiin 73,7%, mutta sen t-testin sig arvot olivat yli 0.05 joten hylkäsimme mallin. Forward metodilla selitysaste oli 72,8%, mutta siinäkin t-testin sig arvot olivat yli 0.05 joten malli hylättiin.

Model Summary ^a										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
18	,860 ^f	,740	,728	8,582443666	,003	5,123	1	385	,024	1,637

Tulokset Stepwise-metodilla voi nähdä alla olevasta taulukosta. Mallia voidaan pitää hyvänä, jos katsotaan kertoimien merkittävyyttä, mikä nähdään Sig. arvosta, joka pohjautuu t-arvoihin. Mallin kaikkien kertoimien sig. arvot ovat alle 0,05. Tämä varmistaa sen, että mikään muuttujan kerroin ei ole nolla koko populaatiossa. Stepwise metodi poistaa kaikki muuttujat, joiden sig. arvo on suurempi kuin 0,05. Alla olevasta taulukosta nähdään, että VIF arvot ovat muuten alle 10, mutta molemmilla asunnon kuntomuuttujilla VIF-arvo on yli 13. Näin ollen mallissa on kuntomuuttujien osalta havaittavissa hieman indikaatiota multikollinearisuudesta. Tämä tarkoittaa sitä, että selittävät muuttujat korreloivat liikaa toistensa kanssa. On myös hyvä tarkastaa, että β sarakkeen kertoimet ovat loogisia.

Yksi keino korjata multikollinearisuutta olisi jättää toinen korreloivista muuttujista pois mallista. Kokeilimme poistaa mallista selittävän muuttujan Dconditionsatisfactory. Tällä tavalla saimme Dconditiongood VIF-kertoimen normaaliksi 1.322, mutta selitysaste laski arvoon 72%. Lisäksi havaitsimme, että β kerroin Dconditiongood muuttujalle saatiin arvo -3.662 joka on erittäin epälooginen. Hyvän kunnon tulisi nostaa asunnon vuokrahintaa, eikä laskea sitä. Tämän takia emme poistaneet lopullisesta mallista kumpaakaan kunto muuttujaa.

Coefficients ^a													
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
18	(Constant)	3,412	5,479		,623	,534	-7,361	14,186					
	1950-1959	25,389	2,038	,386	12,459	,000	21,383	29,396	,606	,536	,324	,704	1,420
	Kalustettu	13,211	1,041	,362	12,693	,000	11,164	15,257	,569	,543	,330	,831	1,203
	D1bedroom	7,700	1,128	,227	6,826	,000	5,482	9,918	,421	,329	,177	,609	1,642
	Area	-,071	,017	-,140	-4,153	,000	-,105	-,037	-,432	-,207	-,108	,595	1,682
	00500	-8,555	1,735	-,148	-4,930	,000	-11,966	-5,143	-,086	-,244	-,128	,746	1,340
	1940-1949	14,923	2,602	,160	5,735	,000	9,807	20,039	,154	,281	,149	,865	1,157
	Floors=	,850	,337	,088	2,522	,012	,187	1,512	,186	,127	,065	,560	1,787
	00530	-3,793	1,590	-,070	-2,385	,018	-6,920	-,666	-,069	-,121	-,062	,791	1,265
	00510	-7,310	3,183	-,069	-2,297	,022	-13,568	-1,052	-,023	-,116	-,060	,746	1,341
	Dconditionsatisfactory	15,326	4,737	,304	3,236	,001	6,013	24,639	,380	,163	,084	,076	13,114
	00130	11,155	3,348	,089	3,332	,001	4,573	17,737	,015	,167	,087	,956	1,047
	00120	5,688	1,922	,080	2,960	,003	1,909	9,467	,029	,149	,077	,919	1,088
	00100	3,616	1,162	,095	3,112	,002	1,331	5,901	,328	,157	,081	,730	1,370
	Dalinkkerros	5,684	1,603	,105	3,546	,000	2,533	8,835	,020	,178	,092	,762	1,312
	Floor	,747	,283	,088	2,643	,009	,191	1,303	,093	,133	,069	,614	1,628
	1899	6,016	2,419	,067	2,487	,013	1,260	10,772	-,003	,126	,065	,931	1,074
	Delevator	2,998	1,268	,070	2,364	,019	,504	5,491	,090	,120	,061	,774	1,292
	Dconditiongood	10,553	4,662	,217	2,264	,024	1,386	19,720	-,376	,115	,059	,074	13,589

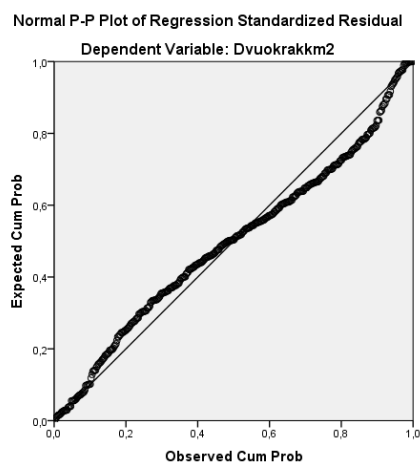
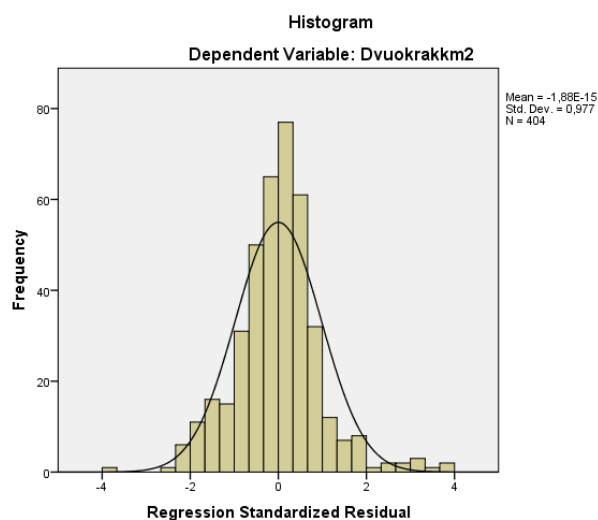
Myös ANOVA taulukosta nähdään, että p-arvo/sig. F-arvoille ovat alle 0,05, joten voimme hylätä oletuksen, että kaikkien muuttujien kertoimet voisivat olla nolla tässä otoksessa.

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
18	Regression	80871,284	18	4492,849	60,996	,000 ^s
	Residual	28358,461	385	73,658		
	Total	109229,745	403			

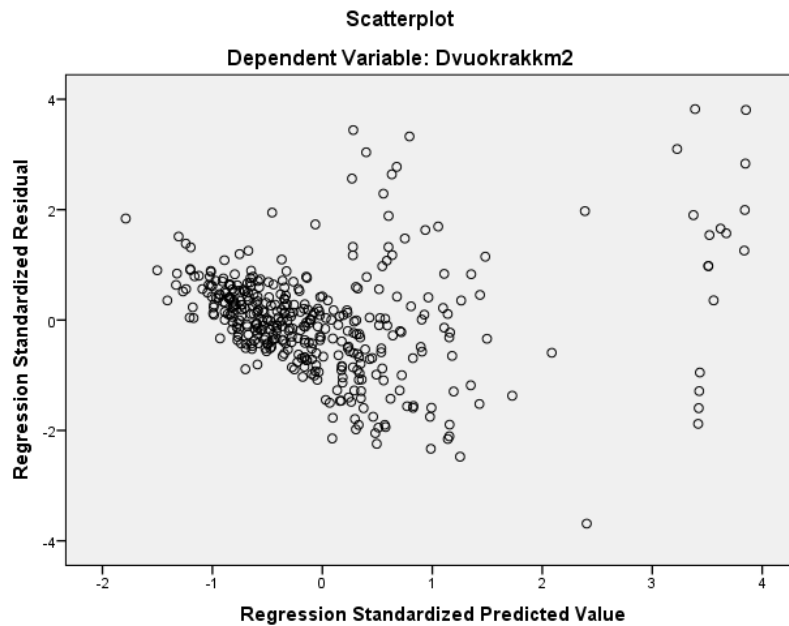
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	5,201941967	85,09804535	30,53371590	14,16591548	404
Residual	-31,6480732	32,80528259	,0000000000	8,388586809	404
Std. Predicted Value	-1,788	3,852	,000	1,000	404
Std. Residual	-3,688	3,822	,000	,977	404

a. Dependent Variable: Dvuokrakkm2



Arvoidessa mallin hyvyttä, on myös hyvä tarkastaa, että residuaalit ovat normaalijakautuneita. Molemmat yllä olevat kuvaajat indikoivat, että residuaalit ovat melko hyvin normaalijakautuneita.



Sirontakuviosta nähdään, että mallissa on melko korkea heteroskedastisuus. Tämä tarkoittaa sitä, että mallin tarkkuus vaihtelee annettujen arvojen mukaan. Heteroskedastisuuden voi aiheuttaa mallin määrittely virhe. Esimerkiksi, saattaa olla, että Y, pitäisi olla logaritmi muotoinen. Heteroskedastisuuden voi nähdä kuvaajasta siitä, että kun x:n arvot kasvavat niin havainnot hajautuvat, kuten kuvaajan oikean puoleisesta reunasta voidaan havaita.

3.4 Perusteltu muuttuja muunnos kantakaupungin vuokra-asunto datassa

Kantakaupungin vuokra-asuntojen vuokrahintamallissa oli vihjeitä heteroskedastisuudesta. Jotta mallista tulisi enemmän homoskedastinen, muunsimme selitettävän muuttujan Dvuokrakkm² logaritmi muotoiseksi. Muunnoksen avulla saimme regressiomallista homoskedastisemman. Tämän lisäksi residuaalien normaalijakautuminen parani entisestään. Homoskedastisuus voidaan nähdä sirontakuviosta, jossa havainnot ovat tasaisemmin hajautuneet. Ainoa lievästi huono puoli muuttuja muunnoksessa oli se, että selitysaste laski 72.8%:sta 71.2%:iin. Käytetty metodi oli Stepwise –metodi.

Model Summary ^a										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
15	,850 ^a	,723	,712	,21166	,003	4,129	1	388	,043	1,814

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
15	Regression	45,301	15	3,020	67,412	,000 ^p
	Residual	17,383	388	,045		
	Total	62,684	403			

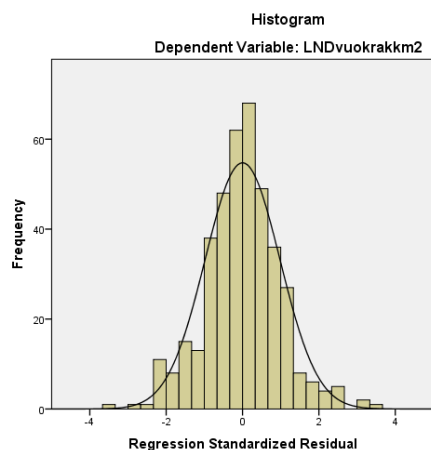
Coefficients ^a													
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics		
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF	
15	(Constant)	3,100	,058										
	Kalustettu	,370	,025	,423	14,608	,000	,320	,420	,594	,596	,391	,854	1,171
	Area	-,003	,000	-,247	-7,251	,000	-,004	-,002	-,509	-,345	-,194	,616	1,624
	1950-1959	,425	,048	,269	8,917	,000	,331	,519	,491	,412	,238	,782	1,278
	D1bedroom	,210	,027	,259	7,678	,000	,156	,264	,477	,363	,205	,629	1,589
	00500	-,220	,040	-,159	-5,569	,000	-,298	-,142	-,093	-,272	-,149	,874	1,144
	1940-1949	,322	,064	,144	5,049	,000	,196	,447	,172	,248	,135	,877	1,140
	00510	-,324	,071	-,128	-4,589	,000	-,463	-,185	-,028	-,227	-,123	,921	1,086
	00530	-,145	,037	-,111	-3,899	,000	-,219	-,072	-,058	-,194	-,104	,876	1,142
	00130	,284	,082	,094	3,469	,001	,123	,444	,040	,173	,093	,974	1,026
	Floors=	,031	,007	,135	4,264	,000	,017	,046	,111	,212	,114	,715	1,399
	00120	,122	,047	,072	2,605	,010	,030	,214	,051	,131	,070	,946	1,058
	Dalinkeros	,109	,035	,084	3,059	,002	,039	,178	,052	,153	,082	,946	1,057
	1899	,216	,067	,100	3,245	,001	,085	,347	,020	,163	,087	,749	1,334
	1990-1999	-,119	,055	-,059	-2,149	,032	-,228	-,010	-,174	-,108	-,057	,950	1,052
	00170	-,135	,067	-,063	-2,032	,043	-,267	-,004	-,030	-,103	-,054	,746	1,341

a. Dependent Variable: LNDvuokrakkm2

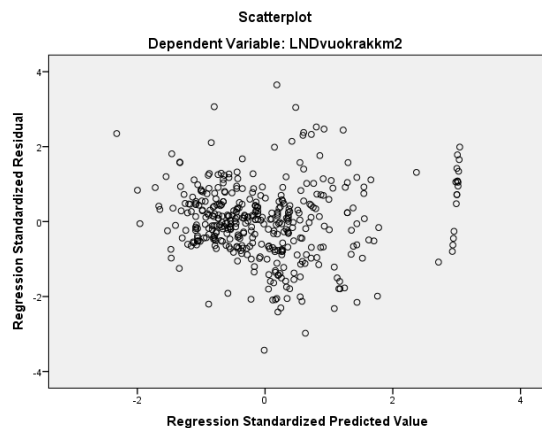
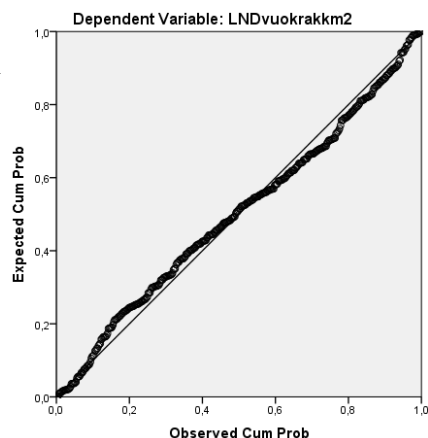
Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	2,5470	4,3478	3,3258	,33528	404
Residual	-,72664	,77209	,00000	,20769	404
Std. Predicted Value	-2,323	3,048	,000	1,000	404
Std. Residual	-3,433	3,648	,000	,981	404

a. Dependent Variable: LNDvuokrakkm2



Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Sirontakuviosta voidaan nähdä, että arvot ovat muuttuneet enemmän homoskedastisiksi, kun muunsimme selittävän muuttujan Dvuokrakkm² logaritmi-muotoiseksi. Kuvaajassa on havait-

tavissa oikealla pystysuora pistejoukko, jotka johtuvat Eerikinkadun ja Albertinkadun muuta kantakaupunkia korkeammista vuokrahinnoista 1-2 huonetta olevista kalustetuista Forenomin vuokraamista huoneistohotelleista. Huoneistohotellit ovat itsenäisiä yksioita ja kaksioita kuitenkin, joten pidimme ne alustavassa vuokrahintamallissa. Seuraavassa luvussa käsittelemme sitä, että Eerikinkadun ja Albertinkadun huoneistohotellit ovat poistettu vuokrahintamallista.

3.5 Vuokrahintamalli ilman Eerikinkadun ja Albertinkadun huoneistohotelleja

Havaitsimme, että datassa oli noin 20 poikkeuksellisen kallista kohdetta. Nämä olivat Forenomin huoneistohotelleita. Ajattelimme kokeilla poistaa kohteet siitä syystä, että ne olivat poikkeuksellisen kalliita ja niitä oli poikkeuksellisen paljon samassa kiinteistössä. Nämä nostivat tietyt vuosikymmenet todella korkeiksi tässä mallissa. Lisäksi nämä kohteet ovat hieman hotellimaisia, joten ne ovat siinä rajalla kuuluvatko ne dataamme ollenkaan. Löytääksemme parhaimman kantakaupungin hintamallin kuvaamaan kantakaupungin vuokria ajoimme lineaarisen regression stepward, backward ja forward metodilla. Tulokset olivat tässäkin tapauksessa hyvin lähellä toisiaan. Parhaimmat tulokset saatiin Backward-metodilla. Siinä mukautettu selitysaste oli 52%, kun se Stepwise- ja Forward-metodilla oli 51,7%. Tämä selitysaste on pienempi kuin kaikkien kohteiden hintamallissa, mikä on odotettua, koska otimme mukaan vähemmän muuttujia. Saamaamme luku voidaan kuitenkin pitää riittävänä.

Kokeilimme myös muuttuja muunnosta luonnollisella logaritmillä LN, jolloin saimme selitystasetta nousemaan. Eri metodeista Backwardilla saimme korkeimman selitystasteen, joka oli tässä tapauksessa 56,9%. Muuttuja muunnos tehtiin siitä syystä, että mallista saataisiin homoskedastisempi.

Model Summary ^a										
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics					Durbin-Watson
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change	
23	,767 ^W	,589	,569	,20178	-,003	2,663	1	363	,104	1,645

ANOVA-taulukosta näemme, että sig.arvo on 0 mikä on pienempi kuin 0,05.

ANOVA ^a					
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	Sig.
23	Regression	21,228	18	1,179	,000 ^x
	Residual	14,821	364	,041	
	Total	36,049	382		

a. Dependent Variable : LNDvuokrakm2

Coefficients -taulukosta on hyvä tarkistaa, että β -kertoimet saavat sekä loogisia arvoja että Confidence intervall ovat järkevän kokoisia. Taulukosta nähdään, että kertoimet saavat oikeasuuntaiset merkit, kuten esimerkiksi, kalustus nostaa 10,994€/m²/kk. Toinen mikä on hyvä huomata niin kun ala kasvaa niin neliövuokra laskee.

Tässä alla on Backward -metodilla tehty malli ilman muuttuja muunnosta ja sen jälkeen malli muuttuja muunnoksella.

Coefficients ^a												
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
29 (Constant)	24,852	1,483		16,761	,000	21,937	27,768					
Area	-,082	,014	-,266	-5,983	,000	-,108	-,055	-,420	-,297	-,212	,637	1,571
Kalustettu	11,016	,839	,477	13,136	,000	9,367	12,665	,528	,564	,466	,954	1,049
Delevator	1,681	,991	,066	1,696	,091	-,267	3,630	,013	,088	,060	,823	1,216
1899	5,396	1,920	,102	2,811	,005	1,621	9,171	,051	,145	,100	,950	1,053
1940-1949	11,313	2,449	,173	4,620	,000	6,498	16,128	,216	,234	,164	,896	1,116
Dalinkeros	3,309	1,148	,103	2,883	,004	1,052	5,567	,110	,148	,102	,979	1,022
D1bedroom	4,532	,894	,219	5,068	,000	2,773	6,290	,398	,255	,180	,673	1,485
00100	2,249	,891	,093	2,524	,012	,497	4,001	,094	,130	,089	,923	1,084
00120	5,856	1,522	,140	3,849	,000	2,864	8,848	,123	,196	,136	,944	1,060
00130	9,804	2,659	,133	3,687	,000	4,575	15,033	,065	,188	,131	,972	1,029
00140	2,727	1,646	,064	1,657	,098	-,509	5,964	-,063	,086	,059	,841	1,189
00510	-6,193	2,402	-,100	-2,578	,010	-10,916	-1,469	,009	-,133	-,091	,840	1,190

a. Dependent Variable: Dvuokrakkm2

Coefficients ^a												
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B		Correlations			Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound	Zero-order	Partial	Part	Tolerance	VIF
23 (Constant)	3,235	,042		76,148	,000	3,152	3,319					
Area	-,003	,000	-,335	-7,779	,000	-,004	-,002	-,481	-,378	-,261	,611	1,637
Kalustettu	,336	,025	,469	13,354	,000	,286	,385	,509	,573	,449	,914	1,094
1899	,151	,056	,093	2,685	,008	,040	,262	,063	,139	,090	,949	1,053
1900-1909	-,124	,049	-,092	-2,532	,012	-,220	-,028	-,083	-,132	-,085	,859	1,164
1920-1929	-,061	,030	-,076	-2,013	,045	-,121	-,001	-,011	-,105	-,068	,802	1,247
1940-1949	,215	,072	,106	2,968	,003	,073	,357	,166	,154	,100	,883	1,132
1970-1979	-,127	,061	-,075	-2,096	,037	-,246	-,008	-,073	-,109	-,070	,882	1,134
1990-1999	-,097	,054	-,063	-1,810	,071	-,202	,008	-,190	-,094	-,061	,926	1,080
Dalinkeros	,141	,039	,142	3,588	,000	,064	,218	,113	,185	,121	,725	1,380
Floor	,013	,007	,082	1,996	,047	,000	,027	-,118	,104	,067	,674	1,484
D1bedroom	,149	,026	,232	5,636	,000	,097	,201	,443	,283	,189	,664	1,505
00100	,076	,029	,102	2,673	,008	,020	,132	,091	,139	,090	,777	1,287
00120	,179	,047	,138	3,842	,000	,087	,270	,115	,197	,129	,870	1,150
00130	,339	,079	,148	4,279	,000	,183	,495	,078	,219	,144	,942	1,062
00140	,112	,049	,085	2,274	,024	,015	,210	-,065	,118	,076	,803	1,245
00160	,104	,051	,075	2,044	,042	,004	,204	-,068	,107	,069	,833	1,201
00500	-,064	,038	-,061	-1,681	,094	-,138	,011	-,061	-,088	-,056	,870	1,149
00510	-,220	,070	-,114	-3,144	,002	-,357	-,082	-,005	-,163	-,106	,855	1,170

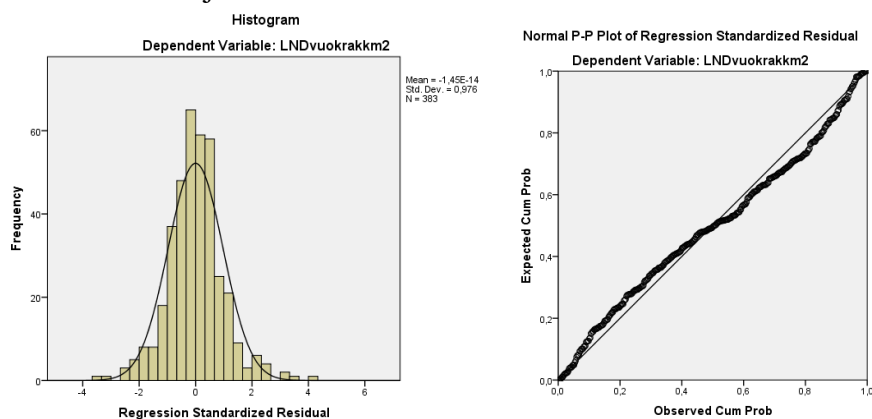
a. Dependent Variable: LNDvuokrakkm2

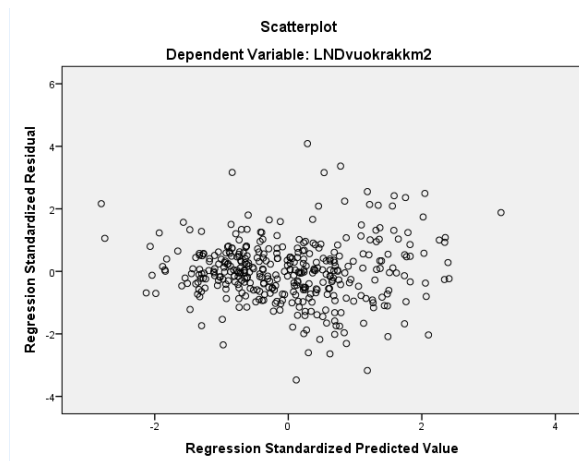
Excluded Variables -taulukosta nähdään, mitkä muuttujat muuttujan muunnoksen jälkeen Backward-metodi otti pois. Katsoessamme taulukon sig.arvoja nähdään niiden olevan suu-
rempia kuin 0,05. Jos nämä muuttujat olisivat mallissa, ne heikentäisivät mallia merkittävästi.

Excluded Variables ^a								
Model		Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics		
						Tolerance	VIF	Minimum Tolerance
23	D3bedrooms	-,007 ^W	-,171	,864	-,009	,786	1,272	,564
	Dbalcony	,029 ^W	,753	,452	,039	,766	1,306	,611
	00260	,029 ^W	,814	,416	,043	,913	1,095	,610
	00180	,029 ^W	,693	,489	,036	,663	1,508	,611
	00150	,005 ^W	,140	,888	,007	,838	1,193	,600
	1910-1919	-,022 ^W	-,612	,541	-,032	,894	1,119	,598
	1930-1939	-,038 ^W	-,975	,330	-,051	,750	1,334	,609
	D2bedrooms	,015 ^W	,243	,808	,013	,282	3,546	,196
	Dsauna	-,004 ^W	-,114	,909	-,006	,772	1,296	,591
	Dylinkerros	,009 ^W	,232	,817	,012	,681	1,468	,490
	00250	,037 ^W	1,053	,293	,055	,898	1,113	,607
	Dconditiongood	-,012 ^W	-,330	,741	-,017	,860	1,163	,608
	Dconditionsatisfactory	,014 ^W	,396	,692	,021	,885	1,130	,608
	Floors=	,017 ^W	,395	,693	,021	,602	1,661	,589
	2000-2009	,035 ^W	,982	,327	,051	,900	1,111	,610
	2010-2012	,026 ^W	,764	,445	,040	,953	1,049	,611
	00170	-,036 ^W	-,915	,361	-,048	,712	1,404	,611
	1960-1969	,034 ^W	,908	,365	,048	,793	1,261	,610
	Delevator	,032 ^W	,820	,413	,043	,726	1,378	,596
	1950-1959	,048 ^W	1,365	,173	,071	,906	1,104	,608
	1980-1989	-,056 ^W	-,1465	,144	-,077	,757	1,321	,611
	00530	-,063 ^W	-,1632	,104	-,085	,757	1,321	,609

a. Dependent Variable: LNDvuokrakkm2

Analysoidaksemme residuaaleja, käytämme hyödyksi kuvaajia. Residuaalien tulisi olla normaalijakautuneita. Sekä histogrammi että Normal P-P Plot vahvistavat, että mallimme residuaalit ovat normaali jakautuneita. Muuttujan muunnoksen jälkeen Backward -metodilla residuaalien normaali jakautuminen oli kaikkein selvin.





Sirontakuviosta voidaan nähdä, että malli ei kärsi heteroskedastisuudesta. Kuvassa residuaalit ovat homoskedastisia, mikä tarkoittaa sitä, että hajonta on tasainen hajonta. Kun taas heteroskedastisuudessa hajonta on vaihteleva.

4 Analyysi valituista hintamallista

Raportissa esittelimme siis lopulta neljä mallia. Ensimmäinen näistä oli kaikkien kohteidemme hintamalli Stepwise -metodilla. Pidämme tätä mallia parhaana mallina, sillä siinä oli korkein selitysaste. Toinen malli oli kaikkien kohteiden malliin tehty muuttujamuunnos. Tässä tapauksessa muuttujamuunnos ei auttanut, joten jätämme tämän mallin β -kertoimien analysoinnin tässä raportissa. Kolmas ja neljäs malli olivat vuokrahintamalleja, joista oli poistettu Eerikinkadulla ja Albertinkadulla sijaitsevat huoneistohotellit. Nämä kohteet poistettiin siitä syystä, että ne olivat poikkeuksellisen kalliita ja niitä oli poikkeuksellisen paljon samassa kiinteistössä. Nämä nostivat tietyt vuosikymmenet todella korkeiksi tässä mallissa. Lisäksi nämä kohteet ovat hieman hotellimaisia, joten ne ovat siinä rajalla kuuluvatko ne dataamme ollenkaan. Neljännessä mallissa oli tehty muuttujamuunnos, jolloin β -kertoimet ovat logaritmisia. Näin ollen jätetään tämän mallin β -kertoimien yksityiskohtainen analysointi pois ja analysoidaan mallia kolme sillä ne luvut ovat suoraan euroina.

Analysoidaan mitä tuloksia saimme. Käydään ensin läpi niin sanottu päämalli eli malli, jossa on mukana kaikki kohteet ja joka on tehty ilman muuttujan muunnosta Stepwise -metodilla. Poimitaan mallista mielenkiintoiset muuttujat. 1950 -luku nostaa mallin hintaa eniten, jopa yli 25€/kk/m². Tämä johtuu pääosin siitä, että Eerikinkadulla sijaitsee vuonna 1956 rakennettu kohde, joka on muutettu Forenomin huoneistohotelliksi ja nämä kalustetut asunnot ovat todella kalliita. Toinen vuosiluku, joka nosti asuntojen vuokrahintaa reilusti, oli 1940 -luku. Tämä johtuu luultavasti siitä, että siellä sijaitsi toinen huoneistohotelli. 1800 -luvulla rakennetut asunnot nostivat myös asunnon hintaa, mikä on loogista sillä vanhoja asuntoja arvostetaan. Kalustus nostaa myös asunnon vuokrahintaa paljon, mutta kuitenkin vain puolet siitä mitä 1950-luku, 13,2€/kk/m². Tämä on täysin looginen, sillä kalustetusta asunnosta tulisi saada korkeampaa vuokraa kuin kalustamattomasta. Yksioista saa pyydettyä korkeampaa neliövuokraa, mikä on ymmärrettävää. Alueista Kallio, Vallila, Merihaka, Sörnäinen, Alppila ja Hakaniemen alueet laskevat hintaa. Sen sijaan postinumerot 00100, 00120 ja 00130 eli Keskusta, Kamppi, Etu-Töölö, Punavuori ja Kaartinkaupunki nostivat hintaa. Nämä ovat tunnetusti arvostettuja asuinalueita, joten hintaa nostava vaikutus on looginen. Oli hienoa huomata, että

suuri työ hissien keräämisessä taloyhtiöiden sivuilta ei mennyt hukkaan, vaan se nosti selitysastetta ja se tuli myös malliin hintaa korottavana tekijänä. Ristiriitaisia asioita oli kaksi. Ensinnäkin kunto tyydyttävä nosti asunnon arvoa enemmän kuin kunto hyvä. Toiseksi alin kerros nostaa asunnon hintaa, vaikka voisi kuvitella, että sen tulisi laskea sitä.

Käydään vielä toisena mallina läpi malli, josta on poistettu Eerikinkadun ja Albertinkadun huoneistohotellit ja johon on tehty muuttujamuunnos. Tämä malli on tehty Backward -metodilla. Analysoidaan myös tästä mallista oleelliset muuttujat, jotka vaikuttavat vuokran suuruuteen. Tällä kertaa 1950 -luku jäi pois kun poistimme 1956 rakennetun huoneistohotellin. Sen sijaan 1940 -luku nousi vielä esille korkeimmalla β -kertoimellaan. 1940 -luvulla oli vain vähän asuntoja, sillä silloin Suomessa on ollut sota. Tällöin on luonnollisesti rakennettu paljon vähemmän. Dataamme oli valikoitunut muutama todella kallis 1940-luvun kohde, mikä nosti luultavasti sen erityisen korkealle. Kalustus nostaa myös tässä mallissa hintaa reilusti, nimittäin 11€/kk/m². Muuten malli eroaa vain siten, että postinumerosta hintaa lisääväksi tekijöiksi on tullut 00140 eli Ullanlinna ja Kaivopuisto ja hintaa laskevista postinumeroista on poistunut 00500 ja 00530. Tässä mallissa kuntomuuttujat eivät ole tulleet ollenkaan mukaan, vaikka ne olivat mukana kaikkien kohteiden mukaisessa mallissa.

Mielenkiintoista on myös huomata, ettei mihinkään malliin tullut mukaan sauna- ja parveke-muuttujat. Tästä voimme vain päätellä, ettei niiden olemassaolo vaikuta asunnon vuokraan merkittävästi tällä datalla.

Loppuyhteenvedon voidaan todeta, että kalustuksella on erittäin suuri merkitys asunnon vuokraan. Kalustetut vuokra-asunnot ovat keskimäärin noin 12€/kk/m² kalliimpia kuin kalustamattomat asunnot. Lisäksi postinumerot 00100, 00120 ja 00130 ovat selkeästi kalliimpia kuin vertailutasona ollut Jätkäsaari/Ruoholahti. Lisäksi voidaan todeta, että kauempana keskustasta oleva Vallila ja Alppila ovat selkeästi edullisempia. Lisäksi voidaan todeta, että yksioiden neliövuokrat ovat korkeammat kuin useampi huoneisten asuntojen. Hissi nostaa vuokra-asunnon arvoa, mutta on tärkeää huomata, että ei kuitenkaan kovin paljon. Tutkimuksessa erikoisiksi nousivat kuntomuuttujat ja alimman kerroksen muuttujat. Alimman kerroksen muuttujan hinnan lisäämiselle voi olla monta eri syytä. Kuntomuuttujan outoa käyttäytymistä voidaan selittää sillä, että huonoksi arvioituja kohteita ei ollut kuin neljä. Tyydyttäväksikin oli arvioitu vain 53 kohdetta. Tässä mielessä datamme oli hieman puutteellinen tai sitten voidaan sanoa, että ihmiset eivät juurikaan merkitse asunnon kuntoa huonoksi. Toisaalta tällä hetkellä tarjottavat vuokra-asunnot voivat olla hyvässä kunnossa yleisesti.

5 Johtopäätökset

Tutkimuksen tavoite oli muodostaa vastaus kysymykseen ”mitkä ovat merkittävimmät vuokriin vaikuttavat tekijät Helsingin kantakaupunkialueella?” Luonnollisesti tämä tutkimus pystyi määrittämään kysymykselle mielekkään vastauksen ainoastaan niiltä osin, kuin lineaariregressiossa muuttujia tutkittiin. Tutkimuksen empiirisen ja teoreettisen osuuden välillä oli selkeästi toisiaan tukevia tuloksia. Merkittävimmäksi tekijöiksi tämän tutkimuksen osuukien perusteella asuntojen vuokraa nostaa eniten kalustus ja sijainti. Kalustus nostaa 40 neliömetriä suuren vuokra-asunnon hintaa jopa 500 euroa kuukaudessa. Myös huoneiden lukumäärä osoittautui siinä mielessä merkittäväksi, että yksiöt ovat suhteessa arvokkaampia kuin suuremman huonelukumäärän asunnot. Odottamattoman merkittäväksi tekijäksi osoittautui myös asunnon sijainti alimmassa kerroksessa.

Kirjallisuuden perusteella suurissa asunnoissa kokonaisvuokra on suurempi kuin pienissä asunnoissa, mutta pienissä asunnoissa neliövuokra on sen sijaan korkeampi kuin suurissa. Regressiomallit tukevat tätä teoriaa, sillä β -kertoimet asunnon pinta-alalle ovat malleissa negatiivisia. Tämä toisin sanoen viittaa neliövuokran laskemiseen asunnon pinta-alan kasvaessa. Myöskin yksion hintaa nostava vaikutus tukee tätä tulosta.

Teorian pohjalta asuntojen hintojen tulisi laskea rakennuksen iän noustessa. Empiirisesti kuitenkin todettiin joidenkin vanhempien vuosikymmenien rakennusten tuovan nostavan vaikutuksen asunnon hintaan. Tämä toisaalta viittaa kirjallisuudessa mainittuihin aineettomien tekijöiden vaikutukseen. Helsingin kantakaupunkialueella vanhoja rakennuksia arvostetaan ja tämä tuo vuokra-asuntoihin lisäarvoa tunnepohjaisesti.

Empiirinen osuus ei käsitellyt teoreettisessa osuudessa mainittua saavutettavuutta. Kaikki Helsingin kantakaupunki alueella sijaitsevat asunnot ovat kuitenkin saavuttavuudeltaan oletettavasti hyvinkin samantasoisia, joten tällä ei ole relevanttia vaikutusta tutkimuksen tuloksiin. Toisaalta voidaan todeta, että kauempana keskustasta sijainneet asunnot ovat edullisempia. Kuitenkin osa postinumeroalueista on selkeästi toisia arvokkaampia, vaikka näiden saavutettavuus eikä sijainti poikkea juurikaan näiden läheisistä alueista.

Poikkeuksellisin tulos oli asuntojen alimman kerrosluvun voimakas vuokraa nostava vaikutus. Yleisesti ottaen kerrostaloissa arvostetaan eniten mahdollisimman korkeaa kerrossijaintia, joten tuloksen poikkeuksellisuuden varmistamiseksi voisi jatkotutkimus olla aiheellinen.

Laajemmalla empiirisellä osuudella voitaisiin tunnistaa lisää vuokra-asuntojen hintaan vaikuttavia tekijöitä. Kalustuksen vuokraa nostava vaikutus nousi tässä tutkimuksessa kriittisenä tekijänä esille, joten jatkotutkimuksissa voitaisiin kiinnittää huomiota kalustuksen tasoon, sekä myös asunnon varusteisiin ja laitteisiin. Tutkimuksessa onnistuimme muodostamaan yhtymäkohtia aiempien tutkimusten sekä oman tutkimuksemme välille. Vaikka tutkimus olikin varsin rajattu, onnistuttiin tutkimuskysymykseen vastaamaan mielekkäästi.

6 Lähteet

Suomen virallinen tilasto (SVT): Asuntojen vuokrat [verkkojulkaisu].

ISSN=1798-100X. 2014. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 8.3.2015].

Saantitapa: http://www.stat.fi/til/asvu/2014/asvu_2014_2015-03-06_tie_001_fi.html

Kiel, Katherine A. – Zabel, Jeffrey E. (2008). Location, location, location – the 3L approach to house price determination, *Journal of Housing Economics*, 17, 175-190.

Allen, Marcus T. – Rutherford, Ronald C. – Thomson, Thomas A. (2009). Residential asking rents and time on the market, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 38, 351-365.

Oluseyi Joshua Adegoke , (2014), "Critical factors determining rental value of residential property in Ibadan metropolis, Nigeria", *Property Management*, Vol. 32 Iss 3 pp. 224 – 240

M. McCord P.T. Davis M. Haran D. McIlhatton J. McCord , (2014), "Understanding rental prices in the UK: a comparative application of spatial modelling approaches", *International Journal of Housing Markets and Analysis*, Vol. 7 Iss 1 pp. 98 – 128

W. A. Brunauer & S. Lang & P. Wechselberger & S. Bienert. (2010). Additive Hedonic Regression Models with Spatial Scaling Factors: An Application for Rents in Vienna, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 41, 390-411.

Bowes, D. R. & Ihlanfeldt, K. R. 2001. Identifying the Impacts of Rail Transit Stations on Residential Property Values. *Journal of Urban Economics* (50), 1-25.

Björklund, K. & Klingborg, K. 2005. Correlation between Negotiated Rents and Neighbourhood Quality: A Case Study of Two Cities in Sweden. *Housing studies*, 20 (4), 27-647.

Lehtonen, Katja. 2009. Asuntovuokriin vaikuttavat tekijät. Espoo: Teknillinen korkeakoulu

Kauko, T. (2006). What makes a location attractive for the housing consumer? Preliminary findings from metropolitan Helsinki and Randstad Holland using analytical hierarchy process. *J Housing Built Environ* (21), 159-176.

Miron, J. R. 1995. Private Rental Housing: The Canadian Experience. *Urban Studies*, 32. (3), 579–604.

Ostamo, T. 1997. Asuntomarkkinat vuokraamisen näkökulmasta. Espoo: Teknillinen korkeakoulu.

Soininvaara, Osmo. 2011. Mihin asuntopolitiikka tarvitaan. Viitattu 10.3.2015. Saatavissa: <http://www.soininvaara.fi/2011/02/02/mihin-asuntopolitiikkaa-tarvitaan-1/>

Sunwoong, K. 1992. Search, Hedonic Prices and Housing Demand. *The Review of Economics and Statistics*, 503-508.